

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 610 417**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **87 07679**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : G 01 V 3/12, 3/08.

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 2 juin 1987.

③0 Priorité : IT, 3 février 1987, n° 1206-A/87.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 31 du 5 août 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *MANNESCHI Giovanni*. — IT.

⑦2 Inventeur(s) : Giovanni Manneschi.

⑦3 Titulaire(s) :

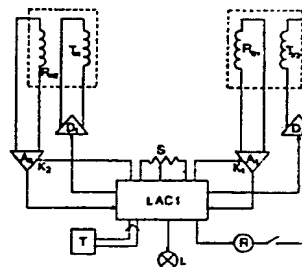
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Ores.

⑤4 Détecteur de masses métalliques.

⑤7 La présente invention est relative à un détecteur de  
masses métalliques.

Ce détecteur comporte des enroulements émetteurs Tx<sub>1</sub>, Tx<sub>2</sub>  
et récepteurs Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>, et est caractérisé en ce qu'il comprend  
en combinaison :

- deux paires d'enroulements Rx<sub>1</sub>, Tx<sub>2</sub>; Rx<sub>2</sub>, Tx<sub>1</sub>, chacune  
formée par un émetteur Tx<sub>2</sub>, Tx<sub>1</sub>, et un récepteur Rx<sub>1</sub>, Rx<sub>2</sub>  
disposés l'un en face de l'autre et de part et d'autre du poste  
de contrôle, les émetteurs et les récepteurs étant disposés du  
côté opposé par rapport à ce poste de contrôle,
- des blocs d'amplification A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> qui agissent sur les  
signaux reçus et qui sont pilotés par
- une unité logique d'analyse et contrôle LAC<sub>1</sub>.



FR 2 610 417 - A1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

La présente invention est relative à un détecteur de masses métalliques avec lequel on corrige la distribution non-uniforme des forces électromotrices (f.e.m.) qui sont induites dans des enroulements de réception lorsque une telle masse métallique passe par des postes de contrôle équipés d'un tel détecteur destiné à signaler le passage (et donc la présence) d'objets métalliques, et en particulier d'armes.

Actuellement existent des détecteurs de métaux capables de signaler le passage d'une masse métallique, et en particulier d'armes, lorsqu'ils sont disposés dans des postes de contrôle, lesquels détecteurs fonctionnent sur la base du principe des forces électromotrices induites (f.e.m.i.) par des champs électromagnétiques variables dans des enroulements électriques récepteurs.

De tels détecteurs de métaux sont notamment aptes à révéler les variations des f.e.m.i., par rapport à des grandeurs de référence qui sont dues à des variations du champ électromagnétique, telles que les variations produites par le passage d'une masse métallique dans l'espace contrôlé par le détecteur.

En utilisant un tel principe, on a fabriqué des détecteurs, plus ou moins complexes, dans le but d'augmenter à la fois la sensibilité et le pouvoir de discrimination, c'est-à-dire la capacité de distinguer une perturbation produite par une masse métallique en mouvement dans le poste de contrôle, et notamment constituée par une arme, d'une perturbation produite par de petites masses métalliques ou par une quelconque cause externe, telle que décharge électrique ou autre, qui sont des agents parasites.

Dans le cas où des agents parasites sont présents, la discrimination est obtenue, dans l'Art antérieur, par l'intermédiaire d'enroulements réalisés de façon à produire des forces électromotrices induites dans le récepteur ayant une succession de polarités électromagnétiques opposées mutuellement.

Ceci rend toutefois le champ électromagnétique non-uniforme et, en particulier, étant donné que les lignes de flux électromagnétiques produites par l'émetteur sont orientées selon des sens alternés, il existe des zones en correspondance des inversions où le champ électromagnétique est minimal, en sorte qu'il se peut qu'une arme qui passe par de telles zones produit une altération minimale du champ due à la faible valeur des courants induits, de façon telle qu'elle ne peut en principe être détectée.

Pour éliminer ces inconvénients on a réalisé d'autres détecteurs de métaux utilisant des enroulements émetteurs croisés, comme le détecteur décrit dans le Brevet US N° 3 677 996, dans lequel deux enroulements émetteurs placés séquentiellement produisent en séquence deux champs électromagnétiques de façon telle qu'au moins pour l'un d'entre eux le métal en mouvement produit des perturbations susceptibles d'être révélées par le récepteur.

On connaît également le Brevet US N° 3 758 849 dans lequel on utilise deux enroulements émetteurs, qui s'entrecroisent et qui sont soutenus par le même support, ainsi que deux enroulements récepteurs, eux aussi entrecroisés et disposés en face des enroulements émetteurs (de chaque côté du poste de contrôle) et supportés par le même support.

En outre, le détecteur objet du Brevet finnois N° 813502 utilise lui aussi deux émetteurs entrecroisés et disposés sur le même support, ainsi que deux enroulements récepteurs, également entrecroisés et disposés sur un deuxième support plat, les émetteurs agissant en des temps différents.

Les détecteurs précités représentent des solutions visant à éliminer l'inconvénient dû à la présence de possibles zones "vides", à savoir d'insensibilité de façon telle qu'une arme soit intéressée, quelle que soit son orientation, par au moins le champ électromagnétique produit par un des

## 3.

deux émetteurs, ce qui permet d'induire des courants parasites d'intensité suffisante pour correspondre à des perturbations détectables.

S'il est vrai que les constructeurs de détecteurs de métaux actuellement connus (y compris ceux décrits plus haut) ont été chargés de les rendre sensibles quel que soit le point de l'espace objet de l'action de contrôle, et donc quelle que soit l'orientation de l'objet métallique (arme) à détecter, il est aussi vrai qu'ils n'ont pas tenu compte de la diversité des signaux induits lorsque le trajet de l'objet métallique change.

En fait, les variations de f.e.m.i. dues au passage d'une masse métallique donnée dans un poste de contrôle, ne sont pas les mêmes pour le même objet métallique, mais on peut les considérer comme étant sensiblement inversement proportionnelles à la distance qui existe entre la masse métallique en mouvement et le récepteur ou l'émetteur.

Il s'ensuit que l'intensité de ces variations est considérable et que, partant, à distance sensiblement égale du détecteur, une même masse métallique peut provoquer l'excitation du détecteur comme elle peut ne pas le faire.

Cela signifie qu'on peut avoir de nombreuses fausses alarmes causées par des masses métalliques de petite dimension, telles que monnaies ou clefs, lorsque celles-ci passent à côté du récepteur ou de l'émetteur, provoquant ainsi les mêmes effets que le passage d'une arme se trouvant éloignée par rapport au transducteur.

Ceci est à l'origine d'un grave inconvénient dû au fait que les opérateurs ont tendance à maintenir élevée la sensibilité du détecteur, notamment pour essayer de révéler également le passage de petites armes se trouvant éloignées des transducteurs précités, ce qui réduit leur capacité de discrimination.

Les désavantages susdits sont éliminés ou au

moins réduits, par le détecteur objet de la présente invention, dont la conception est telle que la sensibilité est automatiquement variée en fonction de la trajectoire parcourue par la masse métallique, de façon à rendre son  
5 effet pratiquement constant, et ce indépendamment de sa trajectoire parcourue dans le poste de contrôle.

Le détecteur objet de l'invention est sensiblement constitué par deux paires d'enroulements, chaque paire comprenant un émetteur et un récepteur disposés  
10 l'un en face de l'autre, du même côté du passage de contrôle et de part et d'autre de ce passage.

Ces enroulements peuvent être supportés chacun par son propre support, dont la forme et la structure peuvent en particulier être quelconques ; de façon alter-  
15 native, ils peuvent être portés par un même support.

Il est avantageux que les enroulements de chaque paire soient orientés différemment et/ou qu'ils soient déphasés par rapport aux enroulements de l'autre paire, afin que les champs électromagnétiques produits par les  
20 émetteurs soient dans chaque point orientés différemment et éviter ainsi qu'une éventuelle arme passant par le poste de contrôle n'échappe pas au détecteur, lorsqu'elle est différemment orientée.

Ces enroulements sont reliés à des amplificateurs  
25 appropriés ainsi qu'à une unité logique d'analyse et contrôle, dans laquelle les signaux reçus sont comparés, ce qui permet de tenir compte ensuite de leur éventuelle différence ou de contrôler le gain des amplificateurs de réception précités, de manière à compenser la diversité des  
30 f.e.m.i. dans les enroulements récepteurs due à leur distance différente par rapport à la masse métallique en mouvement.

L'unité logique d'analyse et contrôle est connectée à des dispositifs externes, tels que par exemple  
35 des dispositifs d'alarme, un clavier de commande et un

régulateur manuel de sensibilité.

En faisant agir les enroulements émetteurs en des temps différents, par exemple en utilisant des signaux de type impulsif s'entrecroisant entre eux, l'unité logique d'analyse et contrôle pourrait aussi contrôler deux commutateurs aptes à faire fonctionner les deux enroulements disposés du même côté du poste de contrôle comme récepteurs, lorsque de l'autre côté un enroulement se comporte comme émetteur.

De cette manière, on rend la réception sensiblement indépendante de l'orientation de la masse métallique en mouvement, si les deux enroulements sont orientés différemment ; en outre, à travers l'analyse des signaux effectuée par l'unité logique susdite, il est possible d'optimiser, et ce à l'aide de coefficients de correction appropriés, les effets de non-uniformité dus à la distance différente qui existe entre la masse en mouvement par rapport aux supports latéraux.

De cette manière, on obtient une évaluation croisée des f.e.m.i. et de la détermination de la position de passage de la masse métallique.

Dans ce deuxième mode de réalisation, on pourrait utiliser également l'enroulement adjacent à l'enroulement émetteur pour obtenir d'autres fonctions d'analyse, utilisables pour améliorer l'efficacité du détecteur ainsi que pour contrôler d'autres paramètres, tels que par exemple l'amplitude des champs électromagnétiques émis.

Outre les dispositions qui précèdent, l'invention comprend encore d'autres dispositions, qui ressortiront de la description qui va suivre.

L'invention sera mieux comprise à l'aide du complément de description qui va suivre, qui se réfère aux dessins annexés dans lesquels :

La Figure 1 est un schéma à blocs du détecteur dans lequel quatre enroulements sont disposés sur deux

supports, deux d'entre eux se comportant comme des émetteurs, tandis que les deux autres se comportent comme des récepteurs.

La Figure 2 est un schéma à blocs du détecteur dans lequel deux paires d'enroulements, disposées chacune de part et d'autre du poste de contrôle, sont commutées pour permettre que chaque enroulement émetteur devienne récepteur lorsque l'autre est en condition d'émission.

Les Figures 3 et 4 représentent, de façon schématique, les signaux d'alimentations des enroulements émetteurs.

Il doit être bien entendu, toutefois, que ces dessins et les parties descriptives correspondantes, sont donnés uniquement à titre d'illustration de l'objet de l'invention, dont ils ne constituent en aucune manière une limitation.

Dans les dessins à la Figure 1, on a indiqué avec  $Tx_1$  et  $Rx_1$ , respectivement, un enroulement émetteur et un enroulement récepteur disposés l'un en face de l'autre et de part et d'autre par rapport au poste de contrôle, tandis que les références  $Tx_2$  et  $Rx_2$  représentent une deuxième paire d'enroulements analogues.

Les enroulements disposés du même côté peuvent avoir chacun son propre support - plat ou d'une autre forme - ou peuvent utiliser un même support, tout en étant géométriquement distincts (ils peuvent aussi être superposés). Ces enroulements sont orientés différemment et peuvent avantageusement être déphasés.

Les références  $A_1$  et  $A_2$  se rapportent à des blocs d'amplification destinés à amplifier des signaux reçus par les enroulements  $Rx_1$  et  $Rx_2$  avant qu'ils soient dirigés vers l'unité logique d'analyse et contrôle  $LAC_1$ .

En ce qui concerne les références  $D_1$  et  $D_2$ , celles-ci se rapportent à des amplificateurs qui reçoivent les signaux de transmission à partir d'émetteurs/récepteurs



distincts ou incorporés dans l'unité  $LAC_1$ , qui peut en contrôler le synchronisme et qui après les avoir amplifiés les dirige vers  $Tx_1$  et  $Tx_2$  respectivement.

L'unité logique d'analyse et contrôle  $LAC_1$  peut  
5 être connectée avec les amplificateurs  $A_1$  et  $A_2$  pour agir sur leur gain, par l'intermédiaire des deux coefficients de correction  $K_1$  et  $K_2$  par lesquels est corrigée l'amplitude des f.e.m.i. pour tenir compte du passage de masses métalliques suivant un trajet non-central dans le poste  
10 de contrôle.

Une telle correction peut être également effectuée à l'intérieur de l'unité logique précitée.

Dans un autre mode de réalisation, une telle correction peut être effectuée en agissant sur l'amplitude  
15 du signal transmis pour rendre constants les signaux reçus, lorsque le trajet parcouru par une même masse métallique change.

En faisant toujours référence à la Figure 1, S, T, L et R se rapportent, respectivement, au régulateur  
20 manuel de sensibilité, au clavier pour introduire des données dans l'unité logique  $LAC_1$ , au voyant lumineux de signalisation d'alarme et au relais destiné à actionner les moyens de protection et d'alarme dont est équipé le détecteur selon l'invention.

Dans le mode de réalisation illustré à la Figure 2, les deux enroulements (adjacents - s'ils sont  
25 disposés sur deux supports distincts - ou superposés, s'ils sont disposés sur un même support) qui sont disposés de chaque côté du poste de contrôle agissent alternativement  
30 comme récepteurs et comme émetteurs. Dans cette Figure, les références  $T_{xa}$  et  $T_{xb}$  se rapportent aux deux paires d'enroulements disposés de chaque côté du poste de contrôle, tandis que les références  $L_{1a}$  et  $L_{2a}$  se rapportent aux enroulements disposés du côté opposé à celui  
35 dans lequel se trouve la paire d'enroulements  $T_{xa}$ ,  $L_{1b}$

et  $L_{2b}$  étant les enroulements disposés du côté opposé à celui dans lequel se trouve la paire d'enroulements  $T_{xb}$ .

Les références  $A_{1a}$  et  $A_{2a}$ ,  $A_{1b}$  et  $A_{2b}$  représentent les blocs d'amplification des signaux reçus par  
 5  $L_{1a}$ ,  $L_{2a}$ ,  $L_{1b}$  et  $L_{2b}$ , respectivement, tandis que  $K_{1a}$ ,  $K_{2a}$ ,  $K_{1b}$  et  $K_{2b}$  sont les coefficients de correction à apporter au gain des amplificateurs par l'intermédiaire de l'unité logique d'analyse et contrôle  $LAC_2$ .

Les références  $C_a$  et  $C_b$  se rapportent à des  
 10 blocs de commutation pilotés par l'unité logique  $LAC_2$  et sont destinés à commuter les bornes de l'enroulement  $L_{1b}$  de façon à les faire passer de l'amplificateur  $A_{1b}$  à l'émetteur (auxiliaire)  $T_1$  pour transformer l'enroulement récepteur  $L_{1b}$  en un enroulement émetteur, tandis que le commuta-  
 15 teur  $C_b$  pourvoit à une commutation analogue de l'enroulement  $L_{2a}$  par rapport au bloc  $A_{2a}$  et  $T_1$ .

L'émetteur auxiliaire  $T_1$  peut être relié à l'unité logique  $LAC_2$ , qui peut recevoir également un bloc  $P$  comprenant les dispositifs de signalisation, les cla-  
 20 viers de commande et les circuits sur lesquels un opérateur peut agir pour modifier l'état de fonctionnement du détecteur, ainsi que les circuits pilotés par l'unité logique  $LAC_2$  elle-même, pour dialoguer avec l'opérateur.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'in-  
 25 vention ne se limite nullement à ceux de ses modes de réalisation et d'application qui viennent d'être décrits de façon plus explicite ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes qui peuvent venir à l'esprit du technicien en la matière, sans s'écarter du cadre, ni de la portée,  
 30 de la présente invention.

REVENDICATIONS

- 1.- Détecteur de masses métalliques comportant des enroulements émetteurs ( $Tx_1, Tx_2$ ) et récepteurs ( $Rx_1, Rx_2$ ) du type destiné à corriger la distribution non-uniforme des forces électromotrices (f.e.m.) qui sont induites dans les enroulements de réception lorsque une masse métallique passe par un poste de contrôle où le détecteur est disposé pour signaler le passage d'objets métalliques, et en particulier d'armes, caractérisé en ce qu'il comprend en combinaison :
- 10 - deux paires d'enroulements ( $Rx_1, Tx_2 ; Rx_2, Tx_1$ ), chacune formée par un émetteur ( $Tx_2 ; Tx_1$ ) et un récepteur ( $Rx_1 ; Rx_2$ ) disposés l'un en face de l'autre et de part et d'autre dudit poste de contrôle, les émetteurs et les récepteurs étant disposés du côté opposé par rapport à ce poste de
  - 15 contrôle ;
  - des blocs d'amplification ( $A_1, A_2$ ) qui agissent sur les signaux reçus et qui sont pilotés par
  - une unité logique d'analyse et contrôle ( $LAC_1$ )
- ladite unité logique d'analyse et contrôle ( $LAC_1$ ) étant
- 20 apte à élaborer au moins les signaux induits dans les enroulements récepteurs, et éventuellement à intervenir sur les amplificateurs, qui les soumettent à une correction définie par des coefficients proportionnels à la différence desdits signaux ou à agir sur les signaux reçus afin de les rendre
  - 25 sensiblement indépendants de la distance de la masse métallique en mouvement par rapport aux enroulements récepteurs.
- 2.- Détecteurs selon la revendication 1, caractérisé en ce que des paires d'enroulements émetteurs/récepteurs ( $Tx_1, Tx_2 ; Rx_1, Rx_2$ ) sont disposés d'un même côté par
- 30 rapport au poste de contrôle et sont disposés sur des supports distincts et adjacents.
- 3.- Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que des paires d'enroulements émetteurs/récepteurs ( $Tx_1, Tx_2 ; Rx_1, Rx_2$ ) sont disposés d'un même côté par
- 35 rapport au poste de contrôle et sont disposés sur un même support, sur lequel ils sont superposés.

4.- Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité logique d'analyse et contrôle ( $LAC_1$ ) agit sur les amplificateurs ( $A_1, A_2$ ) par des coefficients de correction d'amplitude des signaux de façon à les rendre indépendants de la trajectoire suivie par la masse métallique en mouvement.

5. - Détecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des blocs de commutation ( $C_a$  et  $C_b$ ) pilotés par une autre unité logique d'analyse et contrôle ( $LAC_2$ ) et qui sont aptes à rendre alternativement récepteurs et émetteurs les enroulements ( $Rx_2, Tx_1 ; Rx_1, Tx_2$ ) situés d'un même côté du poste de contrôle.

6. - Détecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que, lorsque les enroulements disposés du même côté par rapport au poste de contrôle fonctionnent comme enroulements récepteurs, un des enroulements émetteurs peut être éliminé.

7. - Détecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'unité logique d'analyse et contrôle est apte à recevoir aussi des données de la part d'un opérateur et à piloter les dispositifs d'alarme ou de signalisation.

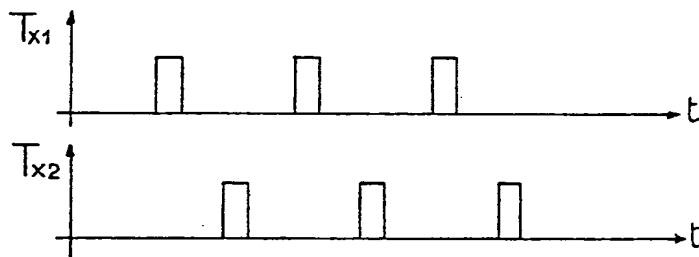
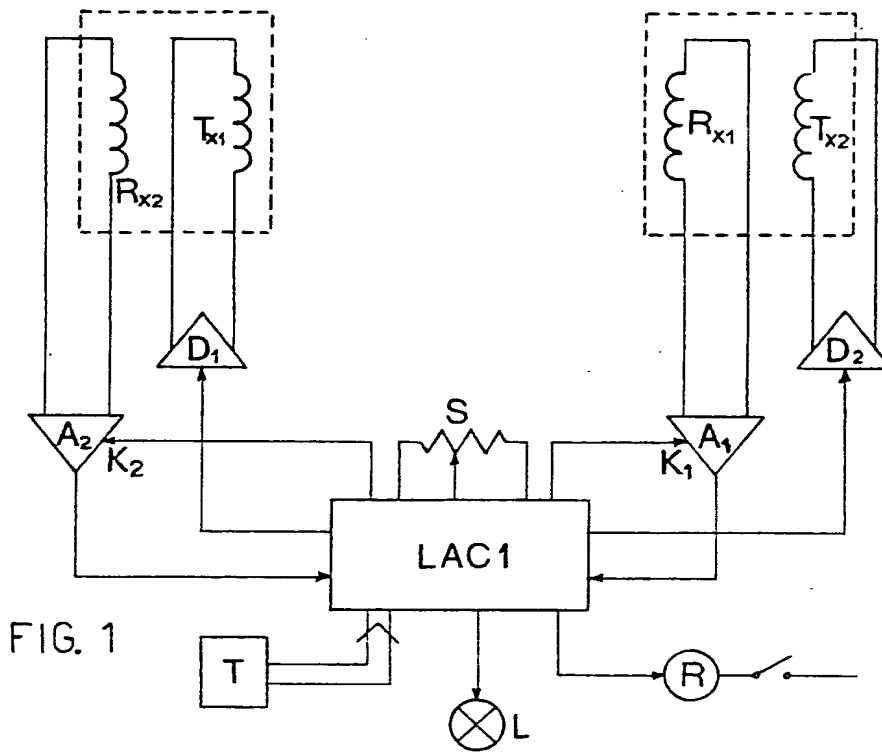


FIG. 3

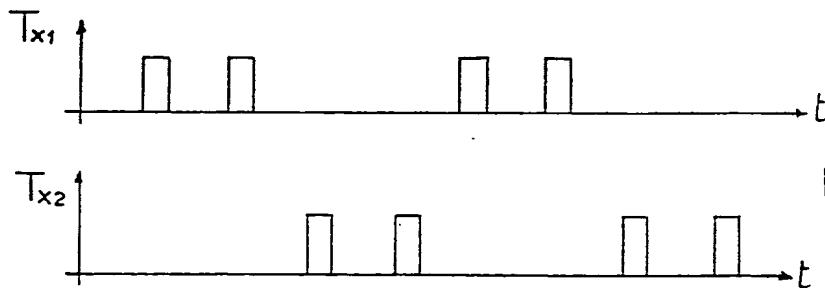
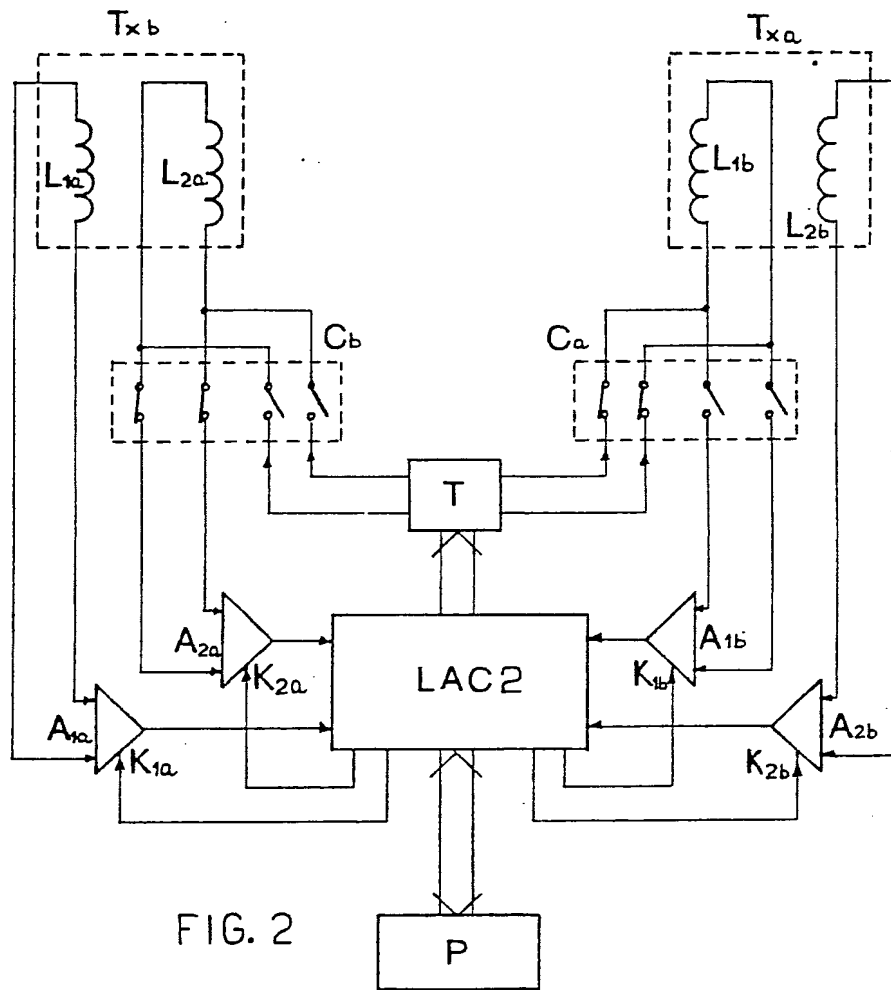


FIG. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**